

## COPPER PASTE

Patent Number: JP3176906  
Publication date: 1991-07-31  
Inventor(s): SUGIMOTO FUMIO; others: 02  
Applicant(s): FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE  
Requested Patent: ☐ JP3176906  
Application Number: JP19890315611 19891205  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01B1/22; C09D5/24  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To improve the flatness and resolution of a film to be formed, to prevent the reduction of film thickness due to stage difference of a substrate and to prevent the generation of a void, by mixing the spherical copper powder and the dendritic copper powder in a predetermined ratio for use.

**CONSTITUTION:** Copper paste is mainly composed of copper powder and resin group binder. The copper powder is made of the mixture powder which consists of spherical copper powder and dendritic copper powder, and the ratio of the spherical copper powder against the whole of the copper powder is 10-60weight%. Since isotropic molten copper is mixed besides anisotropic dendritic copper powder, excessive thixotropy is restricted. Furthermore, the reduction of film thickness due to a stage difference part, where a flow quantity of ink during printing is increased, is restricted by the lubricating property of the spherical copper powder. As a result, the generation of bleeding at the time of printing this copper paste is restricted, and flatness of the film is improved to prevent the generation of a void.

---

Data supplied from the esp@cenet database - 12

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-176906

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 B 1/22  
C 09 D 5/24

識別記号

P Q W Z

庁内整理番号

7244-5 G  
8016-4 J

⑬ 公開 平成3年(1991)7月31日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 銅ペースト

⑰ 特 願 平1-315611

⑱ 出 願 平1(1989)12月5日

⑲ 発 明 者 杉 本 文 雄 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

⑲ 発 明 者 神 保 宗 正 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

⑲ 発 明 者 井 上 満 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

明 細 書

1. 発明の名称 銅ペースト

2. 特許請求の範囲

銅粉と樹脂系バインダを主体とする銅ペーストにおいて、前記銅粉が球状銅粉と樹枝状銅粉との混合粉からなり、且つ、前記銅粉中の前記球状銅粉の割合が10～60重量%であることを特徴とする銅ペースト。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、プリント配線板に用いられる印刷性がよく、高導電性且つ高信頼性の樹脂硬化型の銅ペーストに関する。更に詳しくは、電解銅粉をフィラーとする銅ペーストの欠点を改良したもので、塗膜の平面性や解像性に優れ、基板上の段差による膜厚減少やボイドの発生が少ない印刷適性に優れた銅ペーストに関する。

〔従来技術と問題点〕

一般に、銅粉と樹脂系バインダを主体とするいわゆる樹脂硬化型の銅ペーストに使用する銅粉は、

大量生産に向くことと、低価格であることから主として電解銅粉が使われている。

電解銅粉を用いた銅ペーストの特徴は、銅粉の形状がその製法に起因して樹枝状であることから、表面積が大きく酸化し易いが、銅ペースト中に分散されると接触点が多く導電性を得やすいことである。更に、半田耐熱試験など高温下における熱ストレスを受けても、樹脂系バインダの硬化収縮が効率よく行われるため、抵抗変化が少ない、もしくは負側に变化することも特徴の一つである。

しかし、電解銅粉は、形状が樹枝状であるために異方性が大きく、電解銅粉を用いた銅ペーストはチキソ比が過度に大きくなってしまい、印刷前後の粘度変化が極めて大きい。そのため、電解銅粉を用いた銅ペーストは、次のような欠点を有していた。

まず、印刷時には、銅ペーストの粘度が低下するため、印刷した回路塗膜の側部にヒゲ状のニジミが発生し易い、或は、粘度が低いとインキの押し出し量が少ないために基板上に段差が生ずると凸

BEST AVAILABLE COPY

る等の印刷性が向上し、信頼性に優れた銅ペースト導体層を得ることができる。

【実施例】

以下に本発明の実施例を示す。

実施例 1～3、比較例 1～4

樹枝状銅粉として平均粒径  $9\mu\text{m}$  の三井金属鉱業株式会社の電解銅粉 MF-D 2、球形銅粉として平均粒径  $10\mu\text{m}$  のアトマイズ法で製造した銅粉を用意し、これら銅粉を表 1 に示す割合で配合して混合銅粉とした。

この混合銅粉にレゾール型フェノール樹脂及び少量のオレイン酸、消泡剤を添加し三本ロールミルで混練した。溶剤を適量添加し粘度を約 500 ポイズに調整して銅ペーストとした。なお銅ペースト中の銅粉含有量は、比抵抗の最も低くなる値を選び、銅粉と樹脂固形分の合計量に対して 83 重量%とした。

得られた銅ペーストの粘度は、ブルックフィールド社 RVT 型粘度計により、 $25^{\circ}\text{C}$ 、 $5\text{rpm}$  で測定し、チキソ比は、 $0.5\text{rpm}$  で測定した粘度

に対する  $5\text{rpm}$  で測定した粘度の比をもって表した。

得られた銅ペーストをステンレススクリーンを用いてガラスエポキシ基板上に線幅  $2\text{mm}$  のジグザグパターン状にスクリーン印刷した。これを  $160^{\circ}\text{C}$  の熱風恒温槽中で 3.0 分間硬化した後、回路の抵抗値と膜厚を測定して比抵抗を求めた。

半田耐熱試験は、前記の比抵抗測定に用いた基板を使用し、測定端子部を除いて、基板全面にソルダーレジストを印刷・硬化した後行った。

なお、上記試験は、半田バス上にパターン面を半田側にして浮かべる方法とし、 $260^{\circ}\text{C}$  10 秒間試験を 5 回行い、各々の回数で抵抗値を測定して変化率の最大値を求めた。

印刷性は、下記評価基板を作成しそれぞれの項目につき評価した。

まず、評価基板は、以下のように作成した。すなわち、銅張りガラスエポキシ積層板を用いてエッチングにより、 $4\text{mm}$  幅、 $60\text{mm}$  長の直線銅導体を  $8\text{mm}$  ピッチで 6 本形成したのち、基板全面にソルダーレジストを印刷・硬化し、更にその上に、

前記の直線銅導体に直角に、 $2\text{mm}$  幅で  $75\text{mm}$  長の

銅ペーストによる直線導体を  $10\text{mm}$  ピッチで 5 本印刷・硬化して評価基板とした。なお、硬化後の銅ペースト導体の膜厚は平坦面で  $25\mu\text{m}$  程度となるように調整した。

銅ペースト導体の実際の膜厚は、評価基板を埋め込み研磨の後顕微鏡による断面観察から求めた。

表中膜厚 A は、下層に銅導体の無い部位で測定した値の平均値、また、膜厚 B は、下層に銅導体エッジ部が存在する部位で測定した値の最小値で示した。

平面性は、銅ペースト導体表面を目視観察し、凹凸の有無を  $\bigcirc\times$  で表した。

ポイドは、10 倍のルーペにより銅ペースト導体表面を観察し、ピンホールまたはクレータの有無を  $\bigcirc\times$  で表し評価とした。

解像性は、20 倍の実体顕微鏡により銅ペースト導体エッジ部を観察し、にじみの有無を  $\bigcirc\times$  で表し評価とした。

以上の結果を表 1 を示した。

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**